



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Inaccuracy in Traffic Forecasts: Part 2

Flyvbjerg, Bent; Holm, Mette K. Skamris; Buhl, Søren L.

Published in:
Expressways and Motorways

Publication date:
2007

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S., & Buhl, S. L. (2007). Inaccuracy in Traffic Forecasts: Part 2. *Expressways and Motorways*, 50(11), 56-64.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

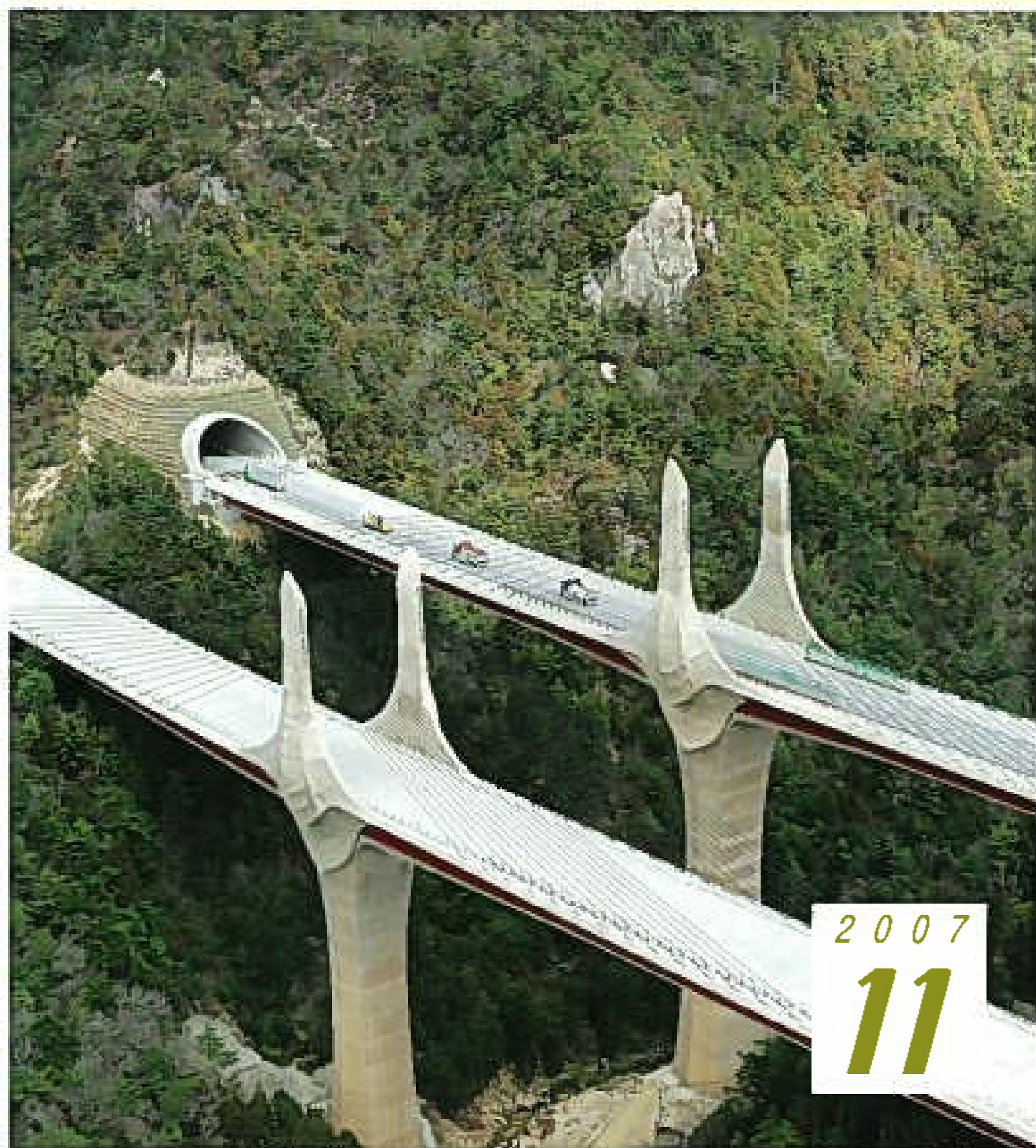
Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

高速道路と自動車

VOL. 50

NO. 11



2007

11

多くの交通インフラ・プロジェクトの需要予測を統計的に分析し、プランナーが妥当で信頼できるリスク評価をはじめめるようなデータとアプローチを示すとともに、誤差の要因や認知のバイアスの存在を踏まえて、説明責任の改善と参照クラス予測という解決策を論ずる。

Bent Flyvbjerg, Mette K. Skamris Holm and Søren L. Buhl, "Inaccuracy in Traffic Forecasts", *Transport Reviews*, Vol. 26, No. 1, 1-24, January 2006.

交通量予測の精度 (下)

B. フ リ ュ ビ ア
M. K. スカムリス ホルム
S. L. ブ ー ル

プロジェクト規模、実施期間長と地理の効果

予測精度の悪さへの効果を独立変数と同様にプロジェクト規模からの従属変数として検定するので、線形回帰分析を用いて推計費用によるプロジェクトの規模、推計旅客数、推計自動車台数が計測された。推計費用、推計旅客数、推計自動車台数の分布はすべて非対称だから、これらの対数がまた説明変数として用いられた。

鉄道プロジェクトでは、17例に基づけば、旅客数予測の低精度は費用に有意な従属性を持たないが ($p=0.177$)、費用が高いほど結果的に精度は低くなり、費用の対数に有意な従属性を持つ ($p=0.018$) ことが見出された。27例に基づけば、乗客数予測の低精度は直接でも ($p=0.738$)、対数をとっても ($p=0.707$)、乗客数の推計規模に有意な従属性がない。

道路プロジェクトでは、24例に基づけば、自動車台数予測の低精度は、費用に対して直接でも ($p=$

0.797)、対数でも ($p=0.114$) 有意な従属性を持たない。51例に基づけば、自動車台数予測の低精度は、自動車推計台数に対して直接 ($p=0.011$) でも、対数 ($p<0.001$) をとればさらに強い従属性があり、小さなプロジェクトほど最も不正確で過小な交通量予測を持つ傾向がある。

著者たちは、交通需要予測における低精度をプロジェクト規模と関連させる研究をもうひとつだけ知っている (Maldonado, 1990, in Mierzejewski, 1995, p. 31 で引用)。アメリカの22空港からのデータに基づけば、その研究は航空予測の低精度が施設規模と関連しないことを見出した。

追加的なテストは、低精度にはプロジェクト建設決定から供用開始までの期間として定義されるプロジェクト実施期間の長さからの効果が全くないことを示している。より多くのデータがプロジェクトの地理的立地と所有形態から低精度に対する効果を研究するために必要とされる。利用可能なデータに関して、地理的領域間に有意な差はなく、それはより多くのデータが利用可能になるようなときまでプランナーがリスク評価を実行する時に異なる地理的領域からのデータを蓄積してよいことを示唆する。

(注1) 著者が見出したのは、精度の評価において、プロジェクト規模に対する尺度として、推計数は実績数よりも適切だということである。その理由は推計値は建設決定時(および予測実施時)に規模について知られているものであること、実績数を使用することは因果の混同という結果になることにある。

交通量予測における低精度の原因とバイアス

上で論証された鉄道と道路のプロジェクト間の予測精度の顕著な相違は、おそらくプロジェクトの各タイプが資金調達される方法に適用する異なる手続きによって説明されるかもしれない。資金調達競争が概して道路よりも鉄道に有利に判断されるところでは、できるだけ有利な状況にあるものとして、すなわち過大推計された便益と過小推計された費用を持つものとして、それが鉄道推進者にプロジェクトを提示する誘因をもたらすのである（より多くは Flyvbjerg *et al.*, 2002 参照）。さらにまた、混雑や環境保護の理由で、道路から鉄道への旅客のシフトを図りたいという強い政策的ないしイデオロギー的欲求があるところの例では、鉄道利用客数は過大推計され、道路交通量は過小推計されると憶測されるかもしれない。予測はここでは、手近な問題について、なされているかなされるであろう何かを投票者に示すことを目的とした、政治的レトリックの一部になっている。そのような場合には、ここでは政治家がもっともありそうな成果でなく政治的意図を示すために予測を用いるので、予測者とプランナーがより現実的な予測を議論するのは困難であるといえよう。

交通量予測における低精度の原因のさらに体系的な分析に到達するため、そのような原因が234の交通インフラ・プロジェクトについて同定された。多くのプロジェクトに対し我々が同定したのは精度の低さの数値的な大きさではなくその原因だった。このことは先の部における（210プロジェクト）よりも、この部の分析により多くのプロジェクト（234）がある理由を説明している（^{（注2）}）。低精度の原因は表明された原因であり、これが供用1年月か開業年に対する実際交通量と

（注2） 分析の他の部分と同様に、ここでも、著者自身が一次データを収集したプロジェクト、二次出典として使用された、他の研究者が他の研究の一部としてデータ収集をしたプロジェクト双方とも含まれている。再度、著者自身のデータ収集がヨーロッパの大規模プロジェクトに集中した理由は、データがこのプロジェクトのタイプで特に不足していたことにある。調査質問票とプロジェクト管理者との面談により、16プロジェクトで精度の低い交通量予測の原因について一次データが収集され、218プロジェクトに対する二次データは以下の研究から収集された：Webber (1976), Hall (1980), National Audit Office (1988), Fouracre *et al.* (1990), Pickrell (1990), Wachs (1990), Department of Transportation (1993), Leavitt *et al.* (1993), Skamris (1994) and Vejdirektoratet (1993)。

予測交通量の差を説明する。われわれがデータ収集したプロジェクトでは、プロジェクト管理者には、なぜ実際交通量が予測交通量と違ったのかを説明する要因を説明することが求められた。その他のプロジェクトでは、表明された原因は、管理者による表明をそのような差異の原因について研究者の表明で補ったこの種の混合物である。これらのプロジェクトにとり、管理者の表明と研究者の表明の正確な区別が望ましくても、データはそれを可能としない。人びとが言うことと実際にすることはしばしばかなり異なるということが、表明された原因の使用に伴う問題である。それゆえ、交通量予測の低精度について顕示された原因を説明することはさらなる研究にとり重要な領域である。当面、表明された原因で済まなければならない。図-6はそれぞれ鉄道と道路の交通量予測の低精度について表明された原因を示している。各交通機関と表明された原因に対して、タテの欄はこの原因が不正確さの理由として表明されたプロジェクトの比率を示している。

再度、結果は鉄道と道路で大きく異なる。鉄道プロジェクトに対し、2つの最も重要な表明された原因は「トリップ分配についての不確実性」と「意図的に歪められた予測」である。鉄道旅客数予測におけるトリップ分配はしばしば鉄道輸送量を押し上げる目的の国あるいは都市の政策に合わされている。しかし、そのような政策はよく失敗し、結果は鉄道旅客数予測で典型なものとして上で論証された過大に推計された旅客数予測の代表である。意図的に歪められた予測に関しては、鉄道プロジェクト建設の見込みを高めるた

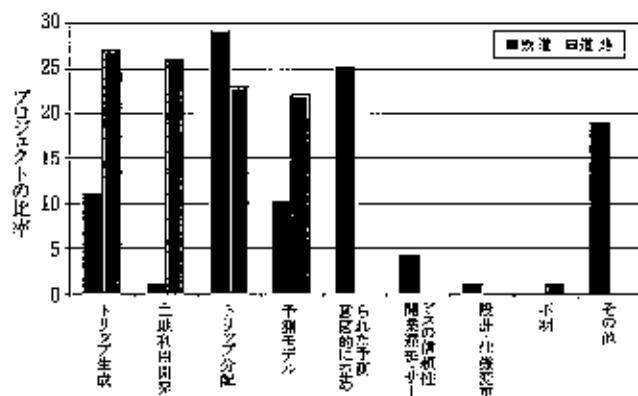


図-6 交通量予測における表明された低精度原因
(26鉄道プロジェクトと208道路プロジェクト)

め、鉄道推進者によりそのような予測がなされる (Wachs, 1990)。そのような予測は旅客輸送量を、したがって収入を過大視している。著者たちは別の研究で、上で論証された鉄道に対する交通量と収入の大きな過大推計は、同じく費用の大きな過小推計と協調していることを示した (Flyvbjerg *et al.*, 2002, 2004)。結果は、プロジェクトを容認させ建設させる目的で工夫された便益-費用比をもつ、高度に水増しされた鉄道プロジェクトの費用便益分析である。

道路プロジェクトに対し、交通量予測精度の低さの原因として最も多くあげられた2つの原因は「トリップ生成」と「土地利用開発」についての不確実性である。トリップ生成は交通量の計測と人口統計学的で地理学的なデータに基づく。そのようなデータが古く不完全なことはよくあり、予測者は道路交通量予測における不確実性の主要原因としてこれを引用する。土地利用開発の予測は土地利用計画に基づく。しかし、実際に実行されるものが計画されたものと全く異なることはよくある。これが再び、予測の不確実性の原因なのである。

鉄道と道路に対し表明された原因の異なるパターンそれぞれは、上で論証された実際の予測精度の低さに対する図に適合する。鉄道の予測は鉄道予測者と推進者の不正な役割を示す程度まで体系的かつ有意に過大推計されている。表明された原因は2番目に大きなカテゴリーとして「意図的に歪められた予測」をもち、この解釈を裏付けており、それは Wachs (1986), Flyvbjerg *et al.*, (2002) による知見に一致する。道路予測もしばしば低精度だが、鉄道予測よりも実質的にバランスがよく、これは道路予測における程度の高いフェアプレーを示している。この解釈は、道路交通量予測に対する低精度の主要原因として、意図的に歪められた予測が引用されていないが、トリップ生成や土地利用開発といったより技術的な要因が引用されている事実により確証を与えられる。このことは、道路交通量予測が決して政治的に操作されないと言っているのではない。しかし、これは道路プロジェクトには鉄道プロジェクトほど頻繁かつ体系的には生じていないようだとはいえる。道路プロジェクトは一般的に、鉄道プロジェクトより強い正当性をもつとも言っていない。単に、それらは鉄道プロジェクトほど予測にバイ

アスがかからなかったと言っているにすぎない。

精度の悪さ、バイアス、リスクを減ずるために予測者ができること

上の結論は、大規模交通インフラ投資の計画と実行のために交通需要予測を信頼することには、高度な危険があることを示している。鉄道旅客数の予測は10のうち9例で過大に推計され、平均的な過大推計は100%を上回る。全ての道路交通量予測の半分は±20%を超える精度の悪さである。予測精度は時間経過してもあまり正確にならない。この状況は、プランナーが交通インフラ・プロジェクトのプランニングと意思決定を改善するためにでき、すべきものとして、より適切にリスク評価と管理を直接示している。今日、低精度な交通需要予測から生じる便益リスクは、まさに費用リスクが無視されるように、プランニングにおいて広く無視か過小評価されている (Flyvbjerg *et al.*, 2003 b)。

プランナーが予測における精度の悪さ、バイアス、リスクを減ずるためにできることを熟慮するとき、根本的に異なる2つの状況を区別する必要がある。すなわち、予測者が予測を適正なものにすることを重要と考える状況と、そう考えない状況である。第1の状況はこの節で、第2の状況は次節で考察される。

プランナーが予測を適正なものにすることを重要だと本当に考えるならば、精度の悪さ、バイアスを減ずるため「参照クラス予測」と呼ばれる新たな予測方法の使用が推奨される。この方法がもともと開発されたのは、人の予測行為における認知バイアスの類を補うため、心理学者ダニエル・カーネマン (Daniel Kahneman) が経済予測におけるバイアスに関するノーベル賞受賞業績で見出した。参照クラス予測は従来の予測よりも精度が良いと証明されている。著者たちは現在、この手法を交通において実際に役立つ需要・費用予測のために詳細に展開中である。誌面の都合上、主に Lovo and Kahneman (2003) に基づく手法の概略のみを示すにとどめる。

参照クラス予測は、予測されている特定プロジェクトに対して、いわゆる「外的視点 (outside view)」をとることにある。外的視点は、類似プロジェクトのクラスからの情報に基づき確立されている。それは特

定のプロジェクトに影響する一定の不確実な出来事の予測を試みるのではなく、代わりに一群の参照プロジェクトから結果の統計分布に当該プロジェクトを位置づける。参照クラス予測には、個別のプロジェクトに対し以下の3段階が必要である。

- ・過去のプロジェクトからの関連する参照クラスの同定。クラスは、統計的に有意であるほど広いが、特定のプロジェクトと真に比較できるだけ狭くなければならない。
- ・選択された参照クラスの確率分布の確立。これには、参照クラスの範囲で、統計的に有意な結論を出すために、十分な数のプロジェクトに対して信頼できるデータへの接近が必要である。
- ・特定のプロジェクトにとってもっともありそうな結果を確立するために、特定のプロジェクトを参照クラス分布と比較する。

カーネマンは実際に参照クラス予測を説明するために以下の話に関連づけた (Lovaglio and Kahneman, 2003, p. 61)。数年前、カーネマンはあるプロジェクトに関わって、イスラエルの高校で新科目領域用のカリキュラムを開発した。プロジェクトは研究者と教員のチームによって進められた。そのうち、チームはプロジェクト完了までどの位の期間を要するのかを議論しはじめた。チームの皆は、プロジェクト終了を報告するまでに必要な月数を記すよう求められた。推計値は、18カ月から30カ月の範囲になった。カリキュラム開発の卓越した専門家であるチームのメンバーの1人はそのとき、他のメンバーによる、自分たちのと類似のプロジェクトをできるだけ多く思い出して、自分たちのプロジェクトと比較可能な段階にいたるとして、これらのプロジェクトを考えるとという難問を投げかけられた。完成に至ろうというまでにどれくらいの期間がかかったかを専門家は問われた。少しして、彼はいくらかきまり悪そうに次のように答えた。思い出せた比較可能な全チームがこれまで任務を完了したわけではない。約40%が結局は断念した。残りのうちでも、7年以下でその任務を完了したのも、10年以上要したのも、その専門家は思い出せなかった。その専門家はその後、現在のチームがそれ以前のチームよりカリ

キュラム開発に熟達したと信じるに足る理由があるかを問われた。回答はノーで、専門家にはこのチームを自分が思い出したチームより有利に区別するいかなる適切な要因も見出せなかった。現チームは資源と潜在的可能性に関して平均をやや下回るというのが印象であった。カーネマンによれば、このときの賢明な決断はおそらくチームを解散させることだった。それどころか、メンバーは悲観的情報を無視し、プロジェクトを継続した。プロジェクトは最終的に8年後に完了し、努力は大部分ムダになった。つまり結果として生まれたカリキュラムが使われることは減多になかったのである。

この例で、カリキュラムの専門家は同じ問題に対し2つの予測を行い、全く異なる答えに到達した。第1の予測は内的視点であり、第2は外的視点、すなわち参照クラス予測であった。内的視点はその専門家と他のチームメンバーが採用したものである。彼らは手近な事例に強く焦点を合わせることによって予測し、その目標物、それをもたらす根拠、完成への障害物を考えさせた。彼らの考えで将来の進展のシナリオを構成し、現在の傾向を将来に外挿した。その結果としてもたらされた予測は、もっとも控え目なものでさえ、過度に楽観的であった。外的視点はそのカリキュラム専門家への質問によって引き起こされたものである。それは手近なプロジェクトの詳細を完全に無視したので、プロジェクトの将来の経路に影響する出来事を予測する試みには関わらなかった。その代わり、類似プロジェクトのクラスの経験を吟味し、この参照クラスに対する結果の大雑把な分布を描き、現行プロジェクトをその分布に位置づけた。その結果もたらされた予測は、上で明らかにしたようにずっと正確であった。

同様に、都市計画からの一例をとれば、新たな地下鉄建設を準備する都市のプランナーは、まず第1に比較可能なプロジェクトの参照クラスを確立するだろう。これは、本論文の標本に含まれた都市鉄道プロジェクトであることがありうる。分析を通じプランナーは、参照クラスに含まれたプロジェクトが確かに比較可能であることを確認するだろう。第2に、もしプランナーが利用者の予測を適正なものにすることに関心を持つなら、利用者の予測の精度に関して参照クラスに成果の分布を確立するだろう。この分布は多少

図-1の鉄道部分に似ている。第3に、プランナーは地下鉄プロジェクトを参照クラスの分布と比較するだろう。これは、参照クラスでプロジェクトの予測とプランニングを行った専門家たちより、実質的に優秀な予測者・プランナーだと信ずる理由がない限り、利用者をひどく過大推計しそうであることをプランナーに明確にさせるだろう。最後に、プランナーはその後、予測をより現実主義に合うようこの知識を用いるかもしれない。

内的および外的な視点間の相違は体系的な研究により確かめられてきた (Gilovich *et al.*, 2002)。人が外的視点をとる必要がある簡単な質問を問われるとき、予測は精度を著しく増したものになることを研究は示している。しかし、ほとんどの個人と組織には、主要なイニシアティブの計画策定では内的視点を採用する傾向がある。これは慣例的で直観的な接近法である。複雑なプロジェクトについて考える伝統的方法是、プロジェクト自体とその詳細に焦点を合わせること、それについて知っていることを活かそうとすることであり、その独特ないし変わった特徴に特別な注意を払い、その将来に影響する出来事を予言しようとする。関連する事例についての簡単な統計を集めに出かけるという考えがプランナーの心に浮かぶことは滅多にない。ロヴァロ (Lovaglio) とカーネマンによれば、これは一般に事実である (2003, pp. 61-62)。そして、それは確かに交通需要予測でも事実である。著者が展望した多くの予測にもかかわらず、例えば本稿で交通需要について唯一本物の参照クラス予測に出会うことはなかった^(注3)。もし読者がそのような予測について情報をお持ちなら、著者たちはこの問題に関する継続研究へのフィードバックを感謝するだろう。

理解できるが、プランナーが外的視点よりも内的視点を好むのは残念だ。双方の予測方法が同じ特殊技術を用いて適用されるときには、外的視点は現実的な推計をもっと多くもたらすようである。その理由は、それが評価上の楽観主義や戦略的な不実表記といった認

識的で組織的なバイアスを迂回し、成果に直接進むからである。外的視点では、プランナーと予測者は、シナリオを描いたり、出来事を想像したり、自身や他者の能力・支配水準を測ったりする必要はないので、全てこれらのことで誤るはずはない。確かに、外的視点は歴史的な前例に基づいており、極端な成果、すなわち全ての歴史的な前例の外にあるものの評価には失敗するかもしれない。しかし、ほとんどのプロジェクトに対し、外的視点はより正確な結果をもたらすであろう。逆に、内的詳細への焦点は不正確さへの道なのである。

外的視点の比較優位は非日常的项目にとり最も顕著であり、特定地域のプランナーや意思決定者がこれまで試みたことのない、都市で最初の都市鉄道システム、または以前には存在しなかった新規の大規模橋梁・トンネルの建設といったプロジェクトとして理解されている。そのような新たな努力からなる計画では、楽観主義と戦略的な不実表記への偏向が大きくなりがちである。確かに、プランナーと予測者が、たとえばよく知らない新技術の導入のように、前例を容易に見出せない予測の主導権を持つとき、相対的に過去のプロジェクトから適正な参照クラスを選択することは一層難しくなる。しかし、ほとんどの大規模交通プロジェクトは地域的に非日常のものであり、かつよく知られた技術を用いる。それゆえ、そのようなプロジェクトは特に外的視点および参照クラス予測から恩恵を受けるようである。

予測者が数で誤らせるとき

本節では、プランナーと影響力ある他の行為者が予測を適正なものにすることに重要性を見出さない状況、それゆえ、プランナーがリスクを明確にし軽減するのに役立たないどころか、むしろそれを発生させ悪化させる状況を考える。ここでプランナーは解決ではなく問題の一部である。この状況は、おそらく多くの人にはありそうもない問題状況のように思われるので、幾分説明を要するかもしれない。結局、プランナーは予測において正確であり、かつ、不偏であることに関心を持つべきだということが同意されるかもしれない。それは倫理と職業行動に関する ACIP 規定には明示的な要件として「プランナーはプランニング開

(注3) 交通需要分野に関して、著者が外的視点に取り組んだ最も近いものは、Gordon and Wilson (1984) による北米における多くのライトレール・スキームの利用者数を予測するための、ライトレール・プロジェクトに関する同様の横断面に基づいた同帰分析の使用である。

題に関し、十分で明確かつ正確な情報を市民および政府意思決定者に提供するよう努力しなければならない」(American Planning Association, 1991, p. A. 31)とさえ述べられており、著者たちは確かに規定に同意している。The British Royal Town Planning Institute (2001) はメンバーに類似の義務を定めている。

次いで、再度、文献はプランナーとプランニングが努めなければ「ならない」ことで繰り返されているが、それをその者たちはしていない。プランニングは公開され情報量の多いものでなければならないが、しばしば閉鎖的である。プランニングは、市民参加型で民主的でなければならないが、しばしば支配とコントロールの道具である。プランニングは、およそ合理的でなければならないが、しばしばおよそ権力的である (Flyvbjerg, 1998, Watson, 2003)。これは、Flyvbjerg (1996) と Yiftachel (1998) の認識によるプランニングとプランナーの「裏側」であり、プランニングの研究者や理論家によって目覚ましい探求の下にある。

予測にも、その裏側がある。ここで我々が見出すのが Wachs (1989) の嘘つきプランナーである。彼らは、予測を適正なものにし AICP の倫理規定に従うことではなく、プロジェクトを資金調達され建設されるようにすることに忙しい。そして正確な予測がこの目標達成に有効な手段でないことはよくある。実際、正確な予測は反生産的かもしれない一方、バイアスのかかった予測は資金調達競争や建設への前進確保に有効かもしれない。ワックス (Wachs) は「最も有効なプランナーとは、ときに科学的か技術的な合理性を装って主張を包み隠すことができる者だ」と述べている (1989, p. 177)。そのような主張は、「計画者の主要使命は公共の利益にある」とする AICP 規定 (American Planning Association, 1991, p. B. 2) と正反対の立場にある。それにもかかわらず、費用を過小に推計し便益を過大に推計するという、一見合理的な予測は長きにわたりプロジェクト承認への確立された公式であった (Flyvbjerg *et al.*, 2003 a)。予測はここでは、まさに別種のレントシーキング行動なのである。その結果は不実表記の権謀術数なごまかし世界であり、それがどのプロジェクトが実施に値しているか否かの決定を極度に難しくしている。その帰結が、当

該産業自身の機関の 1 つ、Oxford-based Major Projects Association でさえ、進められるべきでないプロジェクトが多すぎることを認めているということである。多くのプロジェクトは、おそらく着手されるべきだったのにされず「より増しな」不実表記のあるプロジェクトに対し負けていないことが付け加えられるべきである (Flyvbjerg *et al.*, 2002)。

この状況では、問題は予測を行ううえで精度の悪さとリスクを減ずるためにプランナーができることほどでないが、バイアスのかかった予測を生み出すのをやめさせ、倫理規定にしたがって仕事に取りかかる誘因を与えるチェック・アンド・バランスをプランナーに課すように他者ができることである。その挑戦は予測とプロジェクト開発を統治する権力行使のルールを変更することである。ここでは、より良好な予測技術や倫理への訴えでは十分でない。つまり、説明責任に焦点をあてた制度変化が必要なのである。

2つの基本型の説明責任が自由な民主主義を規定している。すなわち、①透明性と公的コントロールを通じた公的部門の説明責任と、②競争と市場コントロールを経た民間部門の説明責任である。両型とも説明責任は予測におけるプランナーの不実表記を抑制したり、リスクを認知し効果的に対処する文化を増進する効果的な用具であるかもしれない。透明性と公的コントロールを通じて説明責任を実現するために、関連する制度に組み込まれる慣行として以下のことが必要だろう。

- 国家レベルの政府は、裁量的な補助金を地方のインフラ機関に対し、例えば鉄道のような、特定タイプのインフラ建設の目的のためだけに与えるべきではない。そのような補助金は曲解される誘因を生み出す。その代わり、国家政府は、地方政府に単に「インフラ補助金」か「交通補助金」を与えるべきであり、地方行政管理者には好きなように資金を費やさせても、あるタイプのインフラに費やしたどの1ドルも他に資金調達する自身の能力を減じることを念を押すべきである。
- 予測は独立した対等者の検査を必要とすべきである。納税者の巨額な資金にかかわる問題であるところでは、そのような検査は独立性と専門性を有する

米国会計検査院か英国会計検査庁のような、国または州の会計監査当局によって実施されるかもしれない。他タイプの独立検査機関は、例えば国の財務省内または関連の専門組織に付随して設立されるかもしれない。

- 予測は、例えば上述の参照クラス予測を用いて、比較可能な予測に対して測定基準とされるべきである。
- 予測、対等者の検査、測定基準は、すべての関連する証拠資料を含め、それらが提示されるように一般にとって利用可能とされるべきである。
- 公聴会、市民陪審やそのようなものは、利害関係者および市民社会が予測に関し批判や支持の声をあげられるよう組織化されるべきである。この方法で集められた知識はプランニングと意思決定において統合されるべきである。
- 科学的で専門的な協議会は、予測者が同業者の精査や批判に直面して、自らの予測を発表し弁護するようなところに組織されるべきである。
- 便益-費用比を水増しされたプロジェクトは、再計算された費用・便益が実施を正当化しない限り、再検討され停止されるべきである。便益と費用の推計値が現実的なプロジェクトが報いられるべきである。
- 職業上、時にはさらに刑事上の懲罰は、あてにならない予測を一貫してもたらし、かつそれが見越されるプランナーと予測者に対して適用されるべきである。職業上の懲罰の一例は、倫理規定に違反した場合の同業者団体からの除名であろう。刑事罰の一例は、例えばあてにならない予測が実質的な公的資金の不当処理を招いた場合、裁判所が類似の司法機構への訴追の結果としての処罰であろう (Garrett and Wachs, 1996)。プランニングにおける不正行為は他の職業においてと同様に真剣にとらえられるべきである。これをし損なうことはプランニングという専門的職業を真面目にとらえていないということになる。

競争と市場コントロールを経て予測の説明責任を果たすため、再び、関連制度により組み込まれも強制もされる慣行として、以下のことが求められる。

- プロジェクトを進める決定は、可能な場合には、少

なくとも総資本必要額の 1/3 に対しては政府保証なしで民間融資家の参加意思を条件になされるべきである。これは、プロジェクトが市場テストを通るかどうか、すなわちプロジェクトが社会正義の理由で助成または供給されるかどうかを必要とされるべきである。民間の貸手、株主、証券市場アナリストは自身による予測をもたすか、既存のものを批判的に監視する。もしそれらが予測について間違っていたならば、自分たちもその組織も損害を受けるだろう。その帰結は、予測をより現実的にすることとリスクを削減することになる。

- 全額公的資金調達あるいは政府保証つき全額資金調達は避けられるべきである。
- 予測者とその組織は予測における不実表記とバイアスの結果生じる便益不足（と費用超過）を埋め合わせる財務的責任を分担しなければならない。
- リスク資本の参加は、政府がプロジェクトのコントロールを断念するか減ずることを意味しないに違いない。それどころか、それは、政府がより効果的に、すなわち安全、環境、リスク、公的資金の適正使用についての事項を確実にする通常の市民保証団体として、果たしているべき役割を果たすことができることを意味している。

もし主要交通インフラ・プロジェクトの開発、建設に責任ある制度が説明責任のそのような方法を効果的に実施し組み込み強制するならば、交通予測における不実表記は、今日広く広がってはいるが、軽減されるかもしれない。これがなされなければ、不実表記が続きそうなので、交通投資への資金配分は浪費的であるだろう。

結 論

本稿は、鉄道インフラ開発のプランナーによって用いられる利用者数の推計値が高度に、体系的にかなり誤りを導いて（水増しされて）いると結論づける。これは結果的に鉄道プロジェクトに大きな便益不足をも

(注4) 説明責任に効果的に影響を及ぼすためにそのような資本に対して、民間リスク資本の割合を 1/3 以下にする制約は実施上の経験に基づいている。より多くは、Flyvbjerg et al. (2003a, pp. 120-123) 参照。

たらず。道路プロジェクトでは、誤りを導く予測の問題は鉄道に対するほど深刻でも一方的でもない。しかし、道路に対してさえ半数のプロジェクトでは、交通量の実績値と予測値との差は±20%を上回っている。この背景に基づいて、プランナーと意思決定者は将来交通量を予測する不確実性を明示的に考慮していないいかなる交通量予測も「加減して受け取る」よう都合よく助言を与えられている。

誤りを導く予測から生じるリスクは、インフラ・プランニングにおいて概して無視か軽視され、社会的、経済的厚生を損なう。それゆえ、この特定な種類のプランニングでリスクは二重に負の効果を有しており、計算済みで取る用意のあるリスクを取ることが1つのものだからであり、保険会社、専門投資家によってなされるのだけれども、リスクを無視することの方はリスクを取ることを別の問題を含む水準に移すという全く別の事項なのである。数億ドルの額になる投資に対しせいぜい50%程度である多くの需要予測のせいで、リスクがここで記された規模であるときには、このことは特に事実である。そのような行動は、納税者にせよ、民間投資家にせよ、インフラの資金供給者間に損失者を生み出すはずである。損失者あるいは将来のプロジェクトに対しては潜在的な損失者が自身の保護を望むのであれば、欠陥のある予測のリスクと、関連リスク評価・管理とがプランニングと意思決定の核心に位置づけられなければならないことをこの研究は示している。現時点の日標は必要なデータと接近法を開発することによってこの方向で第一歩を進めることであった。

ここでの知見の政策含意は明確である。第1に、知見は主要なプランニングと政策問題、すなわち誤情報が多額の出費を伴う公共政策領域に存在していることを示す。第2に、誤情報問題の規模と時を経た忍耐力は、単にその存在を指摘したり、プロジェクト推進者とプランナーがより正確な予測を行おうとする良心に訴えることではなくならないだろうということを示す。誤情報の問題は、権益に関わる問題であり、自由な民主主義でレントシーキング行動と権力の誤用を減ずるために通例用いられる透明性と説明責任からなるメカニズムを活用することといった、そのようなものとして扱われなければならない。プランナーがレント

シーキング行動と権力の誤用に加わっているかぎり、これは倫理規定違反、すなわち不正行為とみなされるかもしれない。そのような不正行為は信頼できる制度によって真剣に取り締まれるべきである。そうし損なうことはプランニングという職業を真面目にとらえていないことになる。

謝 辞

Don Pickrell, Martin Wachと3人の匿名レフェリーの価値ある助言に感謝する。

研究は、Danish Transport CouncilとデンマークAalborg大学の支援を受けた。

参考文献

- American Planning Association (1991) *AICP Code of Ethics and Professional Conduct*. Adopted October 1978, as amended October 1991. Available at: <http://www.planning.org/ethics/conduct.html>
- Ascher, W. (1979) *Forecasting: An Appraisal for Policymakers and Planners* (Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press).
- Brooks, J. A. and Trevelyan, P. J. (1979) Before and after studies for inter-urban road schemes, in: *Highway Planning and Design: Proceedings of Seminar N Held at the PTRC Summer Annual Meeting, University of Warwick, England from 9-12 July 1979*, pp. 251-266 (London: Planning and Transport Research and Computation).
- Department of Transportation (1993) *Comparison of Forecast and Observed Traffic on Trunk Road Schemes* (London: DoT).
- Flyvbjerg, B. (1996) The dark side of planning: rationality and *Realrationalität*, in: S. Mandelbaum, L. Mazza and R. Burchell (eds.) *Explorations in Planning Theory*, pp. 383-394 (New Brunswick, NJ: Center for Urban Policy Research Press).
- Flyvbjerg, B. (1998) *Rationality and Power: Democracy in Practice* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, K. and Rothengatter, W. (2003a) *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S. and Buhl, S. L. (2002) Cost underestimation in public works projects: error or lie?, *Journal of the American Planning Association*, 68 (3), pp. 279-295.
- Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S. and Buhl, S. L. (2003b) How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects?, *Transport Reviews*, 23(1), pp. 71-88.
- Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S. and Buhl, S. L. (2004) What causes cost overrun in transport infrastructure projects?, *Transport Reviews*, 24(1), pp. 3-18.
- Fouracre, P. R., Allport, R. J. and Thomson, J. M. (1990)

- The Performance and Impact of Rail Mass Transit in Developing Countries*. Research Report No. 278 (Crowthorne: Transportation and Road Research Laboratory).
- Fullerton, B. and Openshaw, S. (1985) An evaluation of the Tyneside Metro, in: K. J. Bulton and D. E. Pitfield (eds.) *International Railway Economics: Studies in Management and Efficiency*, pp. 177-208 (Aldershot: Gower).
- Garrett, M. and Wachs, M. (1996) *Transportation Planning on Trial: The Clean Air Act and Travel Forecasting* (Thousand Oaks, CA: Sage).
- Gilovich, T., Griffin, D. and Kahneman, D. (eds.) (2002) *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Gordon, P. and Wilson, R. (1984) The determinants of light-rail transit demand: an international cross-sectional comparison, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 18A(2), pp. 135-140.
- Hall, P. (1980) *Great Planning Disasters* (Harmondsworth: Penguin).
- Kahneman, D. (1994) New challenges to the rationality assumption, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 150, pp. 18-36.
- Kahneman, D. and Tversky, A. (1979) Prospect theory: an analysis of decisions under risk, *Econometrica*, 47, pp. 313-327.
- Kain, J. F. (1990) Deception in Dallas: strategic misrepresentation in rail transit promotion and evaluation, *Journal of the American Planning Association*, 56(2), pp. 184-196.
- Leavitt, D., Ennis, S. and McGovern, P. (1993) *The Cost Escalation of Rail Projects: Using Previous Experience to Re-evaluate the CalSpeed Estimates*. Working Paper No. 567 (Berkeley, CA: Institute of Urban and Regional Development, University of California).
- Lovaglio, D. and Kahneman, D. (2003) Delusions of success: how optimism undermines executives' decisions, *Harvard Business Review*, July, pp. 56-63.
- Mackinder, I. H. and Evans, S. F. (1981) *The Predictive Accuracy of British Transportation Studies in Urban Areas*. Supplementary Report No. 699 (Crowthorne: Transportation and Road Research Laboratory).
- Maldonado, J. (1990) Strategic planning: an approach to improving airport planning under uncertainty. Unpublished MS thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Mierzejewski, E. A. (1995) *A New Strategic Urban Transportation Planning Process* (Tampa: University of South Florida, Center for Urban Transportation Research).
- National Audit Office (1985) *Department of Transportation Office: Expenditure on Motorways and Trunk Roads* (London: NAO).
- National Audit Office (1988) *Department of Transportation, Scottish Development Department and Welsh Office: Road Planning* (London: HMSO).
- National Audit Office (1992) *Department of Transportation: Contracting for Roads* (London: NAO).
- Pickrell, D. H. (1990) *Urban Rail Transit Projects: Forecast Versus Actual Ridership and Cost* (Washington, DC: US Department of Transportation).
- Richmond, J. E. D. (1998) *New Rail Transit Investments: A Review* (Cambridge, MA: John F. Kennedy School of Government, Harvard University).
- Royal Town Planning Institute (2001) *Code of Professional Conduct*, as last amended by the Council on 17 January 2001, available at: <http://www.rtpi.org.uk>
- Skamris, M. K. (1994) *Large Transportation Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs*. Report No. 151 (Aalborg: Department of Development and Planning, Aalborg University).
- Thompson, L. S. (1993) Trapped in the forecasts: an economic field of dreams, *TR News*, no. 165.
- Trafikministeriet, Finansministeriet and Sund & Bælt Holding, Ltd (2002) *Udredning af økonomien i A/S Øresundsforbindingen (de danske anlæg)* (Copenhagen: TFSBH).
- Vejdirektoratet (1995) *Notat om anlægsværdigheder* (Copenhagen: Danish Road Directorate).
- Wachs, M. (1986) Technique vs. advocacy in forecasting: a study of rail rapid transit, *Urban Resources*, 4(1), pp. 23-30.
- Wachs, M. (1989) When planners lie with numbers, *Journal of the American Planning Association*, 55(4), pp. 476-479.
- Wachs, M. (1990) Ethics and advocacy in forecasting for public policy, *Business and Professional Ethics Journal*, 9(1-2), pp. 141-157.
- Walmsley, D. A. and Pickett, M. W. (1992) *The Cost and Patronage of Rapid Transit Systems Compared with Forecasts*. Research Report No. 352 (Crowthorne: Transportation Research Laboratory).
- Watson, V. (2003) Conflicting rationalities: implications for planning theory and ethics, *Planning Theory and Practice*, 4, pp. 395-408.
- Webber, M. M. (1976) *The BART Experience: What Have We Learned?* Monograph No. 26 (Berkeley, CA: Institute of Transportation Studies, University of California).
- World Bank (1986) *Urban Transportation: A World Bank Policy Study* (Washington, DC: World Bank).
- World Bank (1994) *World Development Report 1994: Infrastructure for Development* (Oxford: Oxford University Press).
- Yiftachel, O. (1998) Planning and social control: exploring the dark side, *Journal of Planning Literature*, 12(4), pp. 395-406.

(翻訳: 山田 徳彦 白鷗大学経営学部准教授
校閲: 上達野武司 大東文化大学経済学部教授)